



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 40 26 658.3
㉔ Anmeldetag: 23. 8. 90
㉕ Offenlegungstag: 28. 2. 91

DE 4026658 A1

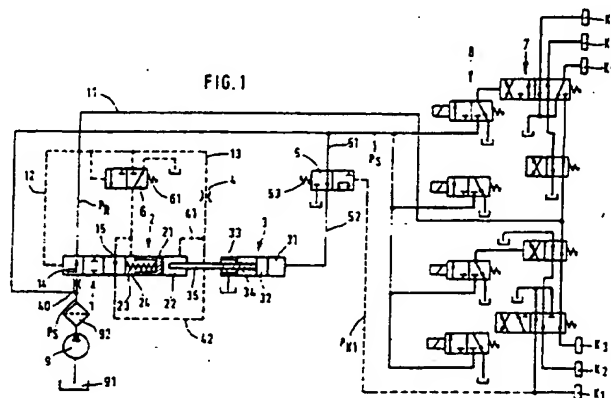
③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
26.08.89 DE 39 28 309.7

⑦① Anmelder:
Zahnradfabrik Friedrichshafen AG, 7990
Friedrichshafen, DE

⑦② Erfinder:
Ehrlinger, Friedrich, 7990 Friedrichshafen, DE;
Härdtke, Wilhelm, 7778 Markdorf, DE; Hartig, Peter,
7980 Ravensburg, DE

⑤④ Drucksteuereinrichtung

In einer Drucksteuereinrichtung zur Beeinflussung des Schließverhaltens von Lastschaltkupplungen (K_1 - K_x) in einem Lastschaltgetriebe wirkt ein Regelventil (1) mit einer Dämpfeinrichtung (2) als Drucksteuerventil zusammen. Über den Druckverlauf beim Einschalten der jeweiligen Kupplung (K_1 - K_x) sind in Verbindung mit Druckleitungen (P_S , P_R) Drosseln (4, 40, 400) für eine mehr oder minder weiche Schaltung angeordnet. Über eine mit dem Kolben (21) der Dämpfeinrichtung (2) zusammenwirkende Vorspannkolben-Einrichtung (3) wird der Weg des Dämpferkolbens (21) in Richtung auf das Regelventil (1) verkürzt. Damit wird auch die Zeit für die Rutschphase in der jeweilig geschalteten Kupplung verkürzt und in Verbindung mit einem höheren Anfangsdruck nach der Befüllung der Kupplung eine Beschränkung der Reibarbeit erzielt. Die Beschränkung der Reibarbeit kann auch über die Zugschaltung einer zweiten parallel angeordneten Drossel in der Regeldruckleitung (P_R) erzielt werden, über die der gedrosselte Querschnitt vergrößert wird.



DE 4026658 A1

Die Erfindung betrifft eine Drucksteuereinrichtung zur Beeinflussung des Schließverhaltens von Lastschaltkupplungen in einem Lastschaltgetriebe mit einem mit einer Dämpfereinrichtung zusammen wirkenden Regelventil als Drucksteuerventil, über das der Druckverlauf beim Einschalten der jeweiligen Kupplung in Verbindung mit in Druckleitungen angeordneten Drosseln für eine mehr oder minder weiche Schaltung festgelegt wird.

Ein solches Drucksteuerventil ist aus der DE-C 16 50 928 bekannt, wobei der geregelte Druck nur einer Lastschaltkupplung zugeleitet wird. Der Steuerkolben, der den Systemdruck für die Kupplungssteuerung regelt, wird dabei sowohl von dem geregelten Druck für die Kupplung wie auch von der Wirkung des Dämpferkolbens in Verbindung mit der diesem entgegen wirkenden Druckfeder und des geregelten und gedrosselten Druckes auf diesen Dämpferkolben beeinflusst. Nach dem Füllen der Kupplung stellt sich deshalb zunächst ein Druck ein, der der Vorspannung der Feder, die am Dämpferkolben angeordnet proportional ist. Infolge des über die Drossel in den Kolbenraum des Dämpfers strömenden Drucköls und des im Durchmesser größeren Dämpferkolbens gegenüber dem des Ventilschiebers bewegt sich der Dämpferkolben weiter in Richtung Ventilschieber und spannt damit die Feder weiter vor. Entsprechend dieser Feder-Vorspannung ist dann der Druckverlauf in der Kupplung.

Bis auf den lastabhängigen Druck sind alle den Druckverlauf in der Kupplung beeinflussenden Größen konstruktiv bedingt und deshalb festgelegt. Dies ist vorteilhaft und hat sich auch bewährt, wenn den Kupplungen eigene Drucksteuerventile zugeordnet, deren Abmessungen in Versuchen optimiert worden sind. Eine weitere Beeinflussung des Druckverlaufes in der Kupplung, insbesondere im Zusammenhang mit der Rutschzeit, ist jedoch nicht möglich.

Es ist deshalb Aufgabe der Erfindung, ein Drucksteuerventil nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 und 9 so weiterzuentwickeln, daß die Rutschzeit und der Kupplungsdruck für z. B. unterschiedliche Gangwechsel noch weiter beeinflussbar sind.

Diese Aufgabe wird mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 und 9 erfüllt. Mit der definierten Verschiebung des Dämpferkolbens auf das Steuerventil zu wird die Feder am Dämpferkolben stärker vorgespannt, so daß sich nach der Befüllung der zu schaltenden Kupplung ein höherer Anfangsdruck für eine härtere Schaltung ergibt, die infolge des verbleibenden kürzeren Weges auch zeitlich kürzer ist. Es ist also möglich, mit nur einem Drucksteuerventil sowohl weiche Schaltungen — ohne Wirkung der Vorspannkolben-Einrichtung und mit einem geringen Anfangsdruck und einer längeren Rutschzeit der Kupplung — wie auch eine härtere Schaltung — mit der Erhöhung des Anfangsdruckes und der Verkürzung der Rutschzeit — durchzuführen. In einfacher Weise wird die Vorspannkolben-Einrichtung über ein Vorsteuerventil aktiviert, das immer den Systemdruck dem Kolbenraum der Vorspannkolben-Einrichtung für die Durchführung einer verkürzten Rutschphase und einer harten Schaltung zuleitet. Über den Druck in einer ausgewählten Kupplung erfolgt die Umschaltung des Vorsteuerventils, so daß der Kolbenraum der Vorspannkolben-Einrichtung entlüftet ist und der ganze Dämpferweg mit einem geringen Anfangsdruck eine weiche Schaltung ermöglicht. Über ei-

ne Einstelleinrichtung, z. B. einen Distanzring, kann in einfacher Weise die bei einer harten Schaltung noch verbleibende Rutschzeit sowie ein definierter höherer Anfangsdruck festgelegt werden. Wird noch ein Spreizventil angeordnet, über das Regeldruck in den Feder-raum der Dämpfereinrichtung geleitet wird, kann die Rückstellung des Dämpferkolbens und eventuell des Vorspannkolbens für eine schnellere Schaltfolge beschleunigt werden.

Eine hohe Beeinflussung der Rutschzeit einer Lastschaltkupplung ist über die angeordneten Drosseln möglich, über die die Geschwindigkeit des Kolbens der Dämpfereinrichtung bestimmt werden kann. Wird zumindest eine der Drosseln zu- und abschaltbar angeordnet, kann die Steilheit der Druckverlaufskurve veränderbar gestaltet werden. Dabei ist eine gleichmäßige, aber auch eine abgesetzte Druckverlaufskurve erzielbar, und die Zu- und Abschaltung, z. B. einer zweiten Drossel, kann über ein Schaltventil, aber auch in sehr einfacher Weise über eine zusätzliche Steuerkante für den Regeldruck am Kolben der Dämpfereinrichtung erfolgen.

Die Erfindung ist nicht auf die Merkmalskombination der Ansprüche beschränkt. Für den Fachmann ergeben sich weitere sinnvolle Kombinationsmöglichkeiten von Ansprüchen und einzelnen Anspruchsmerkmalen aus der Aufgabenstellung.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen

Fig. 1 die vereinfachte schematische Darstellung einer Steuerung für ein Wendegetriebe im Bereich der zu schaltenden Kupplungen;

Fig. 2 den Druckverlauf bei der Lastübernahme in einer Kupplung über die Zeit;

Fig. 3 Steuereinrichtung nach Fig. 1 in einer weiteren Ausgestaltung;

Fig. 4 Druckverlauf nach Fig. 2 in einer weiteren Variante;

Fig. 5 Druckverlauf nach Fig. 2 in einer weiteren Variante;

Fig. 6 das zweistufige Drucksteuerventil in einem Ventilblock als Ausschnitt.

In Fig. 1 ist ein zweistufiges Drucksteuerventil mit dem Regelventil 1 der Dämpfereinrichtung 2 (Verdrängerkolben-Einrichtung) und der Vorspannkolben-Einrichtung 3 dargestellt. Über eine Pumpe 9 wird Drucköl in bekannter Weise aus dem Sumpf 91 des Lastschaltgetriebes angesaugt und über einen Filter 92 als Systemdruck P_s über eine Drossel 40 dem Regelventil 1 und ungedrosselt zur Verstellung der Stellventile 7 für die Kupplungen K_1 bis K_4 , K_v , K_R über die Magnetventile 8 zugeleitet. Auch das Vorsteuerventil 5 hat über die Leitung 51 einen Anschluß an den Systemdruck, der in der Grundstellung des Vorsteuerventils 5, also unter der Wirkung der Feder 53, über die Leitung 52 in den Kolbenraum 31 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 geleitet wird. Es ist auch eine entgegengesetzte Anordnung des Vorsteuerventils denkbar, wobei dieses über den Druck der Feder immer gesperrt ist und erst über den Druck P_{K2-K4} einer der Kupplungen K_2 bis K_4 geschaltet und der Kolbenraum 31 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 befüllt wird. Der vom Drucksteuerventil — Regelventil 1, Dämpfereinrichtung 2 und Vorspannkolben-Einrichtung 3 eingeregelter Druck P_R wird je nach Schaltung der Magnetventile zur Befüllung und Schaltung der jeweiligen Schaltkupplungen K_1 bis K_4 , K_R , K_v der Gänge 1 bis 4 und der Vorwärts- bzw. Rückwärtsschalt-

kupplung zugeleitet. Der Regeldruck P_R wird über die Leitung 12 noch auf die Stirnseite des Kolbens 14 vom Regelventil 1 und über die Leitung 13 und die Drossel 4 sowie die Leitung 41 in den Kolbenraum 22 des Dämpferkolbens 21 geleitet. Über die Leitung 42 wird der nochmals gedrosselte Regeldruck — Drossel 4 — einer weiteren Steuerkante 15 des Regelventils zugeführt. In der ungedrosselten Regeldruckleitung 13 ist noch ein Spreizventil 6 angeordnet, das gegen den Druck einer Feder 61 vom Regeldruck P_R gesteuert wird. Während in der Füll- und Rutschphase der Federraum 24 über das Spreizventil entlüftet ist, wird dieser Raum bei einem definierten Regeldruck nach Abschluß der Rutschphase befüllt, wobei dieser Druck die Rückführung des Dämpferkolbens 21 und des Stiftes 35 sowie des Kolbens 32 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 beschleunigt. In der Vorspannkolben-Einrichtung 3 ist noch eine Einstelleinrichtung 33, in diesem Beispiel in Form eines Distanzringes angeordnet. Über diesen Ring wird die verbleibende Rutschphase und der höhere Anfangsdruck bei einer harten verkürzten Schaltung festgelegt. In Fig. 2 ist der Kupplungsdruck P_K über dem Weg S des Verdrängerkolbens bzw. Dämpferkolbens aufgetragen, wobei diese Wegstrecke einer entsprechenden Schaltzeit proportional ist. Der Druckverlauf D setzt sich zusammen aus der Füllphase D_1 der Kupplung K_1 und der eigentlichen Kurve des Druckverlaufs, wobei die Steilheit dieser Kurve im wesentlichen von der Blende 4, die in der Regeldruckleitung 13 angeordnet ist, beeinflusst wird. Bei einer besonders kleinen Blende ergibt sich eine flache D_X - und bei einer großen Blende eine steilere D_Y -Kurve. Die Rutschphase der Kupplung S_2 , die bei einer weichen Schaltung nach der Füllphase t_1 mit einem Anfangsdruck P_{A1} beginnt, ist, wie gut erkennbar, wesentlich länger als die Rutschphase S_3 vom Anfangsdruck P_{A2} ab. Die Schaltung ist z. B. bei 12 bar beendet, wenn der Systemdruck, z. B. P_S , 15 bar beträgt.

In Fig. 3 ist eine mögliche Erweiterung der Fig. 1 dargestellt, in der durch die Anordnung einer schaltbaren zweiten Drossel 400 die Steilheit der Druckverlaufskurve D, D_Y , D_X von Anfang an — also sofort nach der Füllphase D_1 — aber auch erst nach Ablauf eines Teiles des Druckverlaufes D verändert werden kann.

Dazu ist in der Regeldruckleitung P_R parallel zu einer ersten Drossel 4 noch eine zweite Drossel 400 angeordnet. Über ein Schaltventil 10 kann die Leitung 14 des Regeldruckes P_R zu dieser Drossel 400 geöffnet oder verschlossen werden, wobei, wie in der Fig. 3 dargestellt, die Sperrstellung von einer Feder 101 bewirkt und die geschaltete Stellung vom Druck P_K einer ausgewählten Kupplung K eingestellt wird. In der geschalteten Stellung addieren sich die in der Regeldruckleitung P_R parallel angeordneten Drosselquerschnitte, so daß der Dämpferkolben 21 schneller auf das Regelventil 1 zu bewegt wird und die Rutsch- bzw. Schaltzeit t_2 , t_3 sich verkürzt, was durch eine steilere Druckverlaufskurve, z. B. D_Y , dargestellt wird.

Die Schaltung des Schaltventils 10 kann dabei sofort nach der Füllphase D_1 erfolgen, so daß sich eine Druckverlaufskurve D, D_Y ergibt, die über die gesamte Schaltzeit gleichmäßig ansteigt. Erfolgt die Zuschaltung der zweiten Drossel 400 erst nach Ablauf eines Teiles t_4 der Schaltzeit t_5 , so ergeben sich Druckverlaufskurven unterschiedlicher Steilheit D_{Z1} , D_{Z2} — Druckverlaufskurve nach Fig. 4 —. Die Schaltung der zweiten Drossel 400 ist auch umkehrbar, wobei die zweite Drossel sofort nach der Füllphase D_1 zu und nach Ablauf einer Teilschaltzeit t_6 abgeschaltet wird — Druckverlaufskurve

nach Fig. 5 —. Die Anordnung eines Schaltventils 10 zur Zu- bzw. Abschaltung einer zweiten Drossel 400 in die Regeldruckleitung P_R kann zusätzlich zu der Anordnung einer Vorspannkolben-Einrichtung 3, aber auch anstelle derselben, erfolgen.

Die Steuerung der zweiten Drossel 400 kann vereinfacht über eine zusätzliche Steuerkante am Kolben 21 der Dämpfereinrichtung 2 in Verbindung mit der Regeldruckleitung P_R erfolgen.

Das zweistufige Drucksteuerventil wirkt wie folgt: Bei Wendeschaltungen vom 2. Vorwärts- in den 2. Rückwärtsgang und umgekehrt sollen diese mit einer harten Schaltcharakteristik bei einem hohen Druckniveau ablaufen, wodurch sich eine Begrenzung der Schaltarbeit ergibt. Bei dieser Schaltung ist das zweistufige Drucksteuerventil, das aus dem Regelventil 1 der Dämpfereinrichtung 2 und der Vorspannkolben-Einrichtung 3 besteht, in Stellung Hart. Das Vorsteuerventil 5 befindet sich dabei in der in Fig. 1 dargestellten Lage, in der der Kolbenraum 31 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 mit Systemdruck P_S beaufschlagt ist. Der Kolben 32 schiebt über den Stift 35 den Dämpferkolben (Verdrängerkolben 2) in Richtung auf das Regelventil 1 zu und erhöht damit die Vorspannung der Feder 23 zwischen Dämpferkolben 21 und dem Regelventil 1. Diese Vorspannung wird durch eine Einstelleinrichtung 33, in diesem Beispiel ein Stellring, beendet, wobei über die Länge dieses Stellringes der Anfangspunkt des Drucksteuerverlaufs bei einer Schaltung vom 2. Vorwärts- in den 2. Rückwärtsgang am Punkt P_{A2} beginnt. Nunmehr bewegt sich der Dämpferkolben 21 über die Wirkung des Regeldruckes P_R in der Leitung 13 und unter Berücksichtigung der Blende 4 beaufschlagt vom Druck im Kolbenraum 22 über die Leitung 41 auf das Regelventil zu, und die Vorspannung der Feder 23 wird laufend erhöht. Am Punkt P_E der Fig. 2 hat der Dämpferkolben 21 auf das Regelventil aufgesetzt und in der Leitung 11, die vom Regelventil 1 zu den Wegeventilen 7 der Kupplungen K_1 - K_X führt, wird Systemdruck P_S erreicht. Während dieses Druckanstieges wird das Spreizventil 6 von diesem relativ hohen Druck entgegen der Wirkung der Feder 61 geschaltet, so daß mit nahezu Systemdruck der Dämpferkolben 21 und damit die Vorspannkolben-Einrichtung 3 in die Ausgangslage zurück gedrückt wird. Die Rückstellfedern 34 in der Vorspannkolben-Einrichtung und 23 am Dämpferkolben 2 werden dabei durch diesen Druck im Federraum 24 des Dämpferkolbens unterstützt, wobei die Rückstellfeder 34 in der Vorspannkolben-Einrichtung auch ganz entfallen kann. Für eine Schaltung, z. B. vom 1. Vorwärtsgang in den 1. Rückwärtsgang oder umgekehrt, ist die Kupplung K_1 über das zugeordnete Wegeventil 7 mit Druck beaufschlagt, und damit wird über die Leitung P_{K1} das Vorsteuerventil 5 in die nicht dargestellte Lage geschaltet, in der der Systemdruck abgeschlossen und die Leitung 52 zum Kolbenraum 31 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 entlüftet ist. Der Dämpferkolben 21 der Dämpfereinrichtung 2 verbleibt dabei in der rechten Endlage, so daß die Drucksteuerung nach der Befüllphase am Punkt P_{A1} , also bei einem wesentlich tieferen Druck, beginnt und damit weicher und zeitlich auch länger erfolgt. Der übrige Ablauf ist, wie schon bei einer harten Stellung des Drucksteuerventils, z. B. bei einer Schaltung 2V nach 2R erläutert. Für eine weiche Stellung des Drucksteuerventils, bei dem über den Druck P_{K1} der Kupplung des Ganges 1 das Vorsteuerventil entlüftet ist, ist noch wichtig, daß während der gesamten Schaltung dieser Druck aufrechterhalten bleibt. Das Vorsteu-

erventil 5 schaltet z. B. bei einem Druck von etwa 8 bar die Kupplung K_1 , so daß eine Schaltung von 2V nach 1V oder auch 2R nach 1R mit der Charakteristik hart abläuft, weil die Schaltung bereits abgeschlossen ist, bevor der Vorsteuerventil 3 umschaltet. Über eine Variation des Druckes ist eine Beeinflussung dieser Schaltungen möglich. Auch Schaltungen von 2V nach 1R oder 2R nach 1V verlaufen gleichfalls mit einer harten Charakteristik.

Die Wirkung auf den Druckverlauf für die Lastschaltkupplungen K_1 , K_X bei der Anordnung einer z. B. zweiten Drossel 400 nach Fig. 3 wirkt wie folgt:

Wird sofort nach der Befüllung D_1 einer Kupplung die zweite Drossel 400 zugeschaltet, so lassen sich von Schaltparametern P_K abhängig für unterschiedliche Kupplungen K_1 bis K_X auch unterschiedliche Druckverlaufskurven D , D_Y , D_X (Fig. 2) erreichen. Der Anfangsdruck P_A ist, wenn die Beeinflussung der Schaltzeit nur über die Drossel 4, 400 erfolgt, immer gleich. In Kombination mit dem zweistufigen Drucksteuerventil — also mit der zusätzlichen Anordnung einer Vorspannkolben-Einrichtung 3 — lassen sich auch unterschiedliche Anfangsdrücke P_{A1} , P_{A2} erzielen. Je nach dem Zeitpunkt der Zu- bzw. Abschaltung der z. B. zweiten Drossel 400 sind, wie bereits beschrieben, auch abgesetzte Druckverlaufskurven, also mit unterschiedlicher Steilheit D_{Z1} , D_{Z2} , erreichbar.

In dem Ausschnitt des Ventilblockes B — Steuerblockes — nach Fig. 6 sind insbesondere das Regelventil 1 und koaxial dazu die Dämpfereinrichtung 2 — Verdrängerkolben-Einrichtung — angeordnet. In besonders vorteilhafter Weise ist die Vorspannkolben-Einrichtung 3 und das Vorsteuerventil 5 im bzw. an einem Deckel B_1 dieses Steuerblockes B so angeordnet, daß die Vorspannkolben-Einrichtung 3 koaxial zu der Dämpfereinrichtung 2 und das Vorsteuerventil im Winkel von 90° dazu liegt. Infolge der günstigen Anordnung der Vorspannkolben-Einrichtung und des Vorsteuerventils ergeben sich günstige mechanische Verbindungen zur Dämpfereinrichtung über den Stift 35 vom Kolben 32 der Vorspannkolben-Einrichtung 3. Weiterhin können die hydraulischen Leitungen des Systemdruckes P_S 51 zum Vorsteuerventil und 52 vom Vorsteuerventil 5 zum Kolbenraum 31 besonders einfach und dazu noch im Gehäuse des Deckels B_1 vom Steuerblock B angeordnet werden. In dieser Fig. ist die Einstelleinrichtung 33 der Vorspannkolben-Einrichtung 3 als Stellring gut erkennbar, wobei der Kolben 32 infolge der festgelegten Höhe des Ringes 33 auf diesen aufsitzt und damit die Vorspannung der Dämpfereinrichtung 2 begrenzt. Für die Rückstellung des Kolbens 32 bei entlüftetem Kolbenraum 31 ist noch eine Feder 34 angeordnet. Auch der Kolben 21 der Dämpfereinrichtung 2 hat entsprechende Rückstellfedern 23, die nach der Entlüftung des Kolbenraumes 22 zu Spreizung zwischen den beiden Kolben 14 des Regelventils und 21 der Dämpfereinrichtung beitragen.

Bezugszeichen

- 1 Regelventil
- 11–14 Leitung
- 14 Kolben
- 15 Steuerkante
- 2 Dämpfereinrichtung/Verdrängerkolben-Einrichtung
- 21 Kolben
- 22 Kolbenraum
- 23 Feder

- 24 Federraum
- 3 Vorspannkolben-Einrichtung
- 31 Kolbenraum
- 32 Kolben
- 33 Einstelleinrichtung/Ring
- 34 Feder
- 35 Stift
- 4, 40, 400 Drossel
- 41 Leitung
- 42 Leitung
- 5 Vorsteuerventil
- 51 Leitung
- 52 Leitung
- 53 Feder
- 54 Anschlag
- 6 Spreizventil
- 61 Feder
- 7 Wegeventile
- 8 Magnetventile
- 9 Pumpe
- 91 Sumpf des Getriebes
- 92 Filter
- 10 Schaltventil
- 101 Feder
- K, K_1 – K_X Kupplungen
- K_1 – K_4 Kupplungen der Gänge 1–4
- K_V Vorwärtskupplung
- K_R Rückwärtskupplung
- s Weg
- s_2 Weg des Dämpferkolbens bei weicher Charakteristik
- s_3 Weg des Dämpferkolbens bei harter Charakteristik
- t Schaltzeit
- B Steuerblock/Ventilblock
- B_1 Deckel
- t_1 Befüllzeit
- t_2 Schaltzeit
- t_3 Schaltzeit
- t_4 Teilschaltzeit
- t_5 Schaltzeit
- t_6 Teilschaltzeit
- t_7 Schaltzeit
- P_E Enddruck
- P_S Systemdruck/Systemdruckleitung
- P_R Regeldruck/Regeldruckleitung
- P_{A1} Anfangsdruck
- P_{A2} Anfangsdruck
- P_{K1} Drucksignal von Kupplung 1
- D Druckverlaufskurve
- D_1 Füllphase der Kupplung
- D_X Druckverlaufskurve bei kleiner Blende
- D_Y Druckverlaufskurve bei großer Blende
- D_{Z1} Druckverlaufskurve mit unterschiedlicher Steilheit
- D_{Z2} Druckverlaufskurve mit unterschiedlicher Steilheit

Patentansprüche

1. Drucksteuereinrichtung zur Beeinflussung des Schließverhaltens von Lastschaltkupplungen (K_1 – K_X) in einem Lastschaltgetriebe mit einem mit einer Dämpfereinrichtung (2) zusammen wirkenden Regelventil (1) als Drucksteuerventil, über das der Druckverlauf beim Einschalten der jeweiligen Kupplung (K_1 – K_X) in Verbindung mit in Druckleitungen (P_S , P_R) angeordneten Drosseln (4, 40) für eine mehr oder minder weiche Schaltung festgelegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß über eine mit dem Kolben (21) der Dämpfereinrichtung (2) zusammen wirkenden Vorspannkolben-Einrichtung

- (3) der Weg des Dämpferkolbens (21) in Richtung auf das Regelventil (1) zu und damit auch die Zeit für die Rutschphase in der jeweiligen Kupplung (K_1 - K_4 , K_v , K_R) verkürzt wird und in Verbindung mit einem höheren Anfangsdruck (P_{A2}) nach der Befüllung der Kupplung (K_2 - K_4) zur Verminderung der Reibarbeit führt.
2. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannkolben-Einrichtung (3) vom Systemdruck (P_s) betätigt, der über ein Vorsteuerventil (5) geschaltet wird.
3. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Weg des Vorspannkolbens (32) über eine Einstelleinrichtung (33) begrenzt wird.
4. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerventil (5) in der Grundstellung auf Durchfluß geschaltet ist und über ein Drucksignal (P_{K1}) aus der Kupplung (K_1) für den 1. Gang den Kolbenraum (31) der Vorspannkolben-Einrichtung (3) entlüftet.
5. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorsteuerventil (5) in der Grundstellung gesperrt ist und über ein Drucksignal (P_{K2} - K_4) von einer der Kupplungen (K_2 - K_4) geschaltet und der Kolbenraum (31) der Vorspannkolben-Einrichtung (3) befüllt wird.
6. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Festlegung der Schaltzeit (t) in der Druckleitung, die den Dämpferkolben (21) entgegen der Wirkung einer Feder (23) zum Regelventil (1) zu bewegt, eine Drossel (4) angeordnet ist.
7. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß noch ein Spreizventil (6) angeordnet ist, über das der Federraum (24) der Dämpferkolbeneinrichtung (2) mit Druckmittel dann beaufschlagt wird, wenn die Schaltung in einer Kupplung (K_1 - K_x) abgeschlossen ist und der Dämpferkolben (21) und der Vorspannkolben (32) schnell zur Bereitschaft für eine neue Schaltung in die Ausgangslage zurückbewegt werden soll.
8. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,
- daß dem Regelventil (1) des zweistufigen Drucksteuerventils (1 + 2 + 3) Systemdruck (P_s) über eine Drossel (40) und dem Vorsteuerventil (5) direkt zugeleitet wird,
 - daß zwischen der Dämpfereinrichtung (2) und dem Regelventil (1) eine Druckfeder (23) angeordnet ist;
 - daß der Vorspannkolben (32) über einen Übertragungsstift (35) bei Beaufschlagung mit Systemdruck (P_s) entgegen einer Federvorspannung (Feder 34) in der Vorspannkolben-Einrichtung (3) auf den Verdrängerkolben (21) drückt und diesen verstellt und diese Bewegung über eine Einstelleinrichtung (33) in der Vorspannkolben-Einrichtung (3) begrenzt wird;
 - daß der vom Drucksteuerventil (1 + 2 + 3) eingeregelter Druck über die Leitung (11) den jeweils geschalteten Kupplungen (K_1 - K_x) über die Wegeventile (7) und als Regelgröße über die Leitung (12) dem Regelventil (1) zugeleitet wird;
 - daß der vom Drucksteuerventil (1 + 2 + 3) geregelte Druck über die Leitung (13) und eine

Drossel (4) zur Betätigung des Dämpferkolbens (21) auf das Regelventil (1) zu dem Kolbenraum (22) zugeführt wird;

- daß vom Vorsteuerventil (5) zum Kolbenraum (31) der Vorspannkolben-Einrichtung (3) eine Leitung (52) führt, die in der Grundstellung des Vorsteuerventils (5) mit Systemdruck (P_s) beaufschlagt und über die bei geschaltetem Vorsteuerventil (5) der Kolbenraum (31) entlüftet wird;

- daß zwischen der Kupplung (K_1) des 1. Ganges und dem Vorsteuerventil (5) eine Steuerleitung (P_{K1}) angeordnet ist, über die bei geschaltetem 1. Gang ein Drucksignal gegen den Druck einer Feder (53) wirkt und das Vorsteuerventil (5) auf Entlüftung schaltet;

- daß über ein Spreizventil (6), das im Druckkreislauf der Regeldruckleitung (P_R) für die Kupplungen (K_1) angeordnet ist und von diesem Druck gegen den Druck einer Feder (61) gesteuert wird, ist in der nicht geschalteten Stellung der Federraum der Dämpfereinrichtung entlüftet, und in der geschalteten Stellung wird dieser Federraum (24) mit Druckmittel (P_R) beaufschlagt.

9. Drucksteuereinrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Regeldruckleitung (P_R) mehrere parallel zueinander angeordnete Drosseln (4, 400) angeordnet sind, wovon wenigstens eine der Drosseln (400) über eine Schalteinrichtung (10, 21) zu- und abschaltbar ist, so daß in der Regeldruckleitung (41), die zum Kolbenraum (22) der Dämpfereinrichtung (2) führt, wahlweise unterschiedliche Drosselquerschnitte (Drossel 4, 400) wirken, wodurch die Schaltzeit (t) der Lastschaltkupplungen (K_1 - K_x) beeinflußt wird.

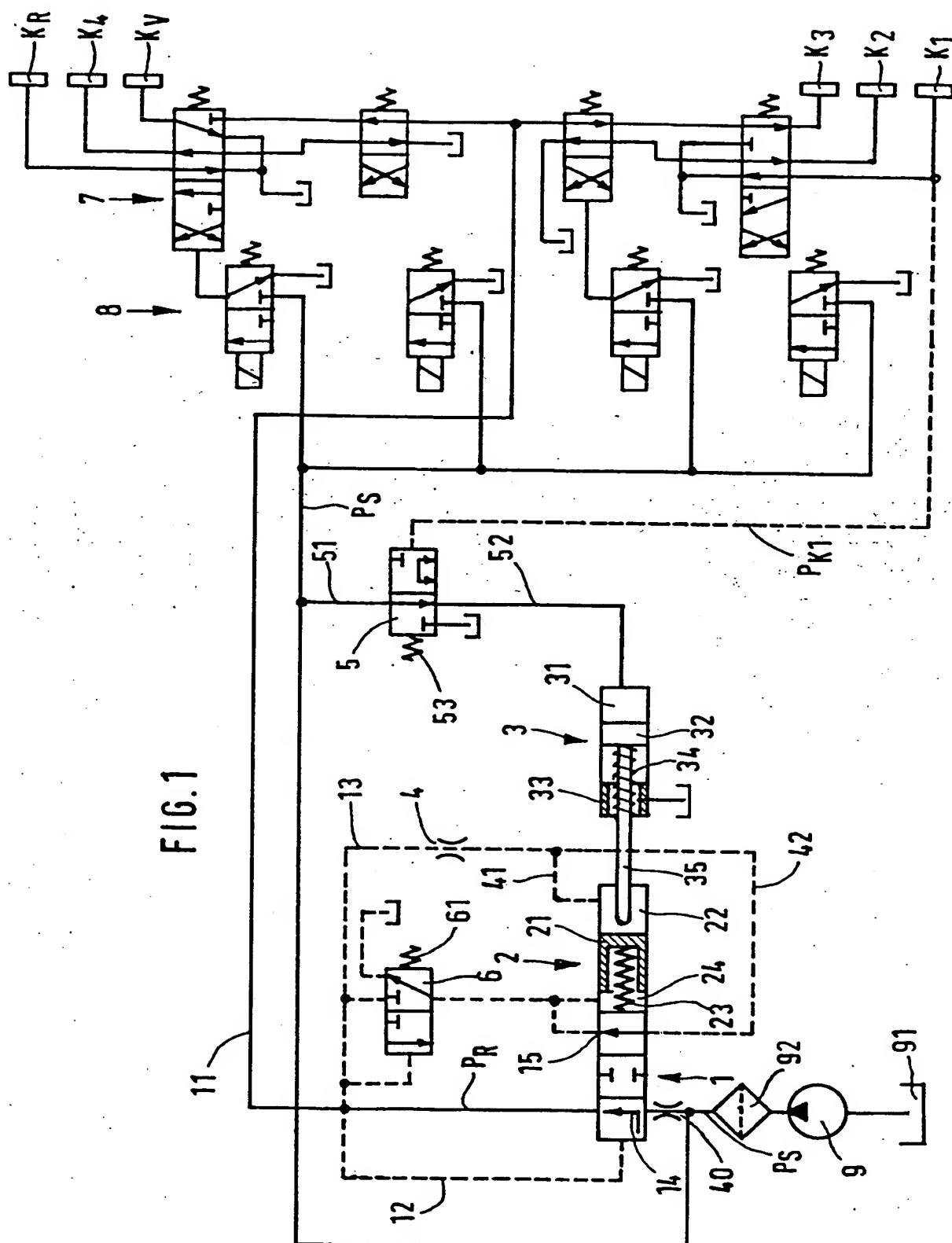
10. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung ein Schaltventil (10) ist, das über den Druck in einer Schaltkupplung (K) geschaltet wird.

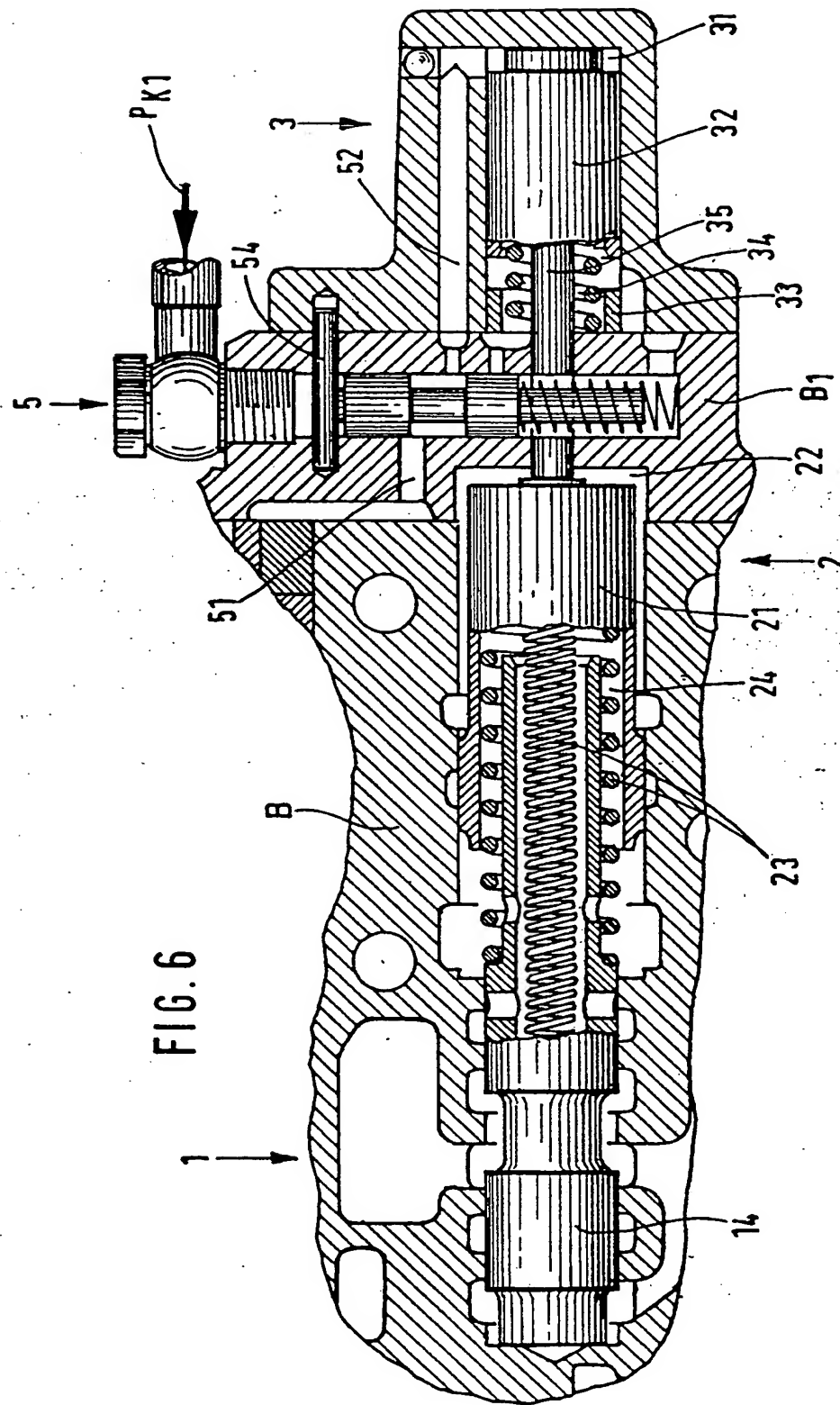
11. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Drosseln (400) über eine zusätzliche Steuerkante am Kolben (21) der Dämpfereinrichtung (2) in Verbindung mit der Regeldruckleitung (P_R) erfolgt.

12. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Steuerung der Gangschaltkupplungen (K_1 - K_x) notwendigen Ventile und Einrichtungen in einem Steuerblock (B) angeordnet sind.

13. Drucksteuereinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß koaxial zu dem im Steuerblock (B) angeordneten Regelventil (1) und der Dämpfereinrichtung (2) im und am Deckel (B_1) noch das Vorsteuerventil (5) und die Vorspannkolben-Einrichtung (3) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen





Pressure control for load breaking couplings - has regulating valve with shock absorber and pre tensioning piston arrangement

Patent Number: DE4026658
Publication date: 1991-02-28
Inventor(s): EHRLINGER FRIEDRICH (DE); HARTIG PETER (DE); HAERDTLE WILHELM (DE)
Applicant(s): ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Requested Patent: DE4026658
Application Number: DE19904026658 19900823
Priority Number(s): DE19904026658 19900823; DE19893928309 19890826
IPC Classification: F16H59/26
EC Classification: F16D25/11, F16H61/06H
Equivalents:

Abstract

The pressure-control for load-breaking couplings (K1-Kx) in a load-breaking gear has a regulating valve (1) acting together with a shock-absorber (2).

The pre-tensioning piston arrangement (3) cooperating with the piston (21) of the shock-absorber (2) shortens the path of the damper-piston (21) towards the control-valve (1), and thereby the time for the sliding phase in the coupling (K1-K4,Kv,Kr). The friction is reduced after the coupling (K2-K4) has been filled, in conjunction with a higher initial pressure (Pa2).

USE/ADVANTAGE - The sliding time and coupling pressure can be altered for different gear changes.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

DOCKET NO: SBV-10656
SERIAL NO: _____
APPLICANT: E. BOTHE ET AL.
LERNER AND GREENBERG P.A.
P.O. BOX 2480
HOLLYWOOD, FLORIDA 33022
TEL. (954) 925-1100